

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3204910 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:
C12F3/00

⑳ Aktenzeichen: P 32 04 910.2
㉑ Anmeldetag: 12. 2. 82
㉒ Offenlegungstag: 2. 12. 82

㉓ Innere Priorität:
25.01.82 DE 32022247

12.05.81 DE 31187722

㉔ Erfinder:
gleich Anmelder

㉕ Anmelder:
Rotha, Peter, 2724 Ahausen, DE

Behördenattribution

⑤4 **Verfahren und Vorrichtung zur Alkoholgewinnung**

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Gewinnung von Alkohol beschrieben, bei denen aus einem Teil der Schlempe und einem Rohstoff die Maische gebildet und aus dem Rest der Schlempe Dampf für die Aufbereitung der Stärke gewonnen werden.
(32 04 910)

DE 3204910 A1

DE 3204910 A1

Unser Zeichen: R 271

Anmelder / Inh.: Rothe

Aktenzeichen: Neuanmeldung

Datum: 11. Februar 1982

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Günther Eisenführ

Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser

Dr.-Ing. Werner W. Rabus

Dipl.-Ing. Detlef Ninnemann

Peter Rothe, 2724 Ahausen-Eversen

Verfahren und Vorrichtung zur Alkoholgewinnung

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Alkoholgewinnung, bei dem die Stärke eines Rohstoffes aufgeschlossen und durch Zugabe von Hilfsstoffen die Verzuckerung eingeleitet wird, bei dem dann die so gebildete Süßmaische vergoren und die entstehende Sauermaische unter Bildung von Alkohol und Schlempe destilliert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlempe durch Abtrennung ihrer Feststoffe das Schlempewasser entzogen, ein erster Teil des Schlempewassers neutralisiert und dem Rohstoff zur Bildung von Süßmaische zugemischt wird und daß ein zweiter Teil des Schlempewassers in Dampf mit einem Druck von etwa 10 bar umgewandelt und mit diesem Dampf die Süßmaische erwärmt wird.

DKS/iz

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohstoff vor der Zumischung von Schlempewasser vermahlen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Maische nach der Zumischung von Schlempewasser entstippt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf vor oder bei der Entstippung in die Maische eingeleitet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein erster Teil der Hilfsstoffe dem mit Schlempewasser vermischten Rohstoff vor der Entstippung zugesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß etwa ein Drittel Rohstoff von etwa 10°C und zwei Drittel Schlempewasser von etwa 95°C zur Bildung von Maische von ca. 66°C vermischt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Maische nach der Entstippung durch Steuerung der Dampfzufuhr auf etwa 85°C gehalten wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein dritter Teil des Schlempewassers neutralisiert und als Kaltwasser der Süßmaische nach Ablauf der Verweilzeit zugesetzt wird.

12.02.82

3204910

- 3 -

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Maische vor und nach dem Entstipper durch Dampfzufuhr erwärmt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß unzerkleinerter Rohstoff unter der Zuführung von Schlempewasser und Enzymen in einer Kompaktmehrstufenmühle vermischt und fein vermahlen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des Dampfes zur Vermahlung in die Mischung geleitet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem mit Schlempewasser vermischten Rohstoff zunächst nur ein Teil der Hilfsstoffe zugesetzt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß etwa ein Drittel Rohstoff von etwa 10°C und zwei Drittel Schlempewasser und Dampf von etwa 100°C zur Bildung von Maische von ca. 85°C vermischt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Maische nach der Kompaktvermahlung durch Steuerung der Dampfzufuhr auf etwa 85°C in einer Verweilstrecke gehalten wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß dem Rohstoff zur Einteigung heißes Wasser zugesetzt wird.

16. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 15, mit einer Vorrichtung zum Aufbereiten von Stärke, einer Gär- und einer Destillieranlage, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlempe-Ausgang der Destillieranlage an den Eingang eines Dekaners angeschlossen ist, daß der Ausgang des Dekaners für das Schlempewasser über einen ggf. einstellbaren Verteiler mindestens an einen Rückflußerzeuger zur Dampfgewinnung aus mindestens einem Teil des Schlempewassers angeschlossen und der Dampfausgang des Rückflußerzeugers mit einem Verdichter verbunden ist, dessen Ausgang mindestens an die Prozeßdampfleitung für die Destillieranlage angeschlossen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16 zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Dekaners für das Schlempewasser zusätzlich über eine Neutralisationsstufe an einen Mischer für die Maischebildung angeschlossen ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Dekaners für das Schlempewasser zusätzlich über eine Neutralisationsstufe an eine Kompaktmehrstufenmühle angeschlossen ist.

12.02.82

3204910

- 5 -

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nebst Vorrichtung zur Alkoholgewinnung, bei dem die Stärke eines Rohstoffes aufgeschlossen und durch Zugabe von Hilfsstoffen die Verzuckerung eingeleitet wird, bei dem dann die so gebildete Süßmaische vergoren und die entstehende Sauermaische unter Bildung von Alkohol und Schlempe destilliert wird.

Alkohol als Energieträger und zur Verwendung in der Industrie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Den verschiedenen bekannten Verfahren und Anlagen zur Alkoholgewinnung ist gemeinsam, daß sie einen verhältnismäßig hohen Energiebedarf haben, um die Stärke aufzuschließen und um den Alkohol aus der Sauermaische herausdestillieren zu können.

Um dem steigenden Alkoholbedarf und den ebenfalls steigenden Energiekosten Rechnung zu tragen, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Alkoholgewinnung vorzuschlagen, das je Hektoliter erzeugtem Alkohol erheblich weniger Energie als bisher benötigt. Zur Lösung dieser Aufgabe wird das einleitend genannte Verfahren dadurch weitergebildet, daß der Schlempe durch Abtrennung ihrer Feststoffe das Schlempewasser entzogen, ein erster Teil des Schlempewassers neutralisiert und dem Rohstoff zur Bildung von Süßmaische zuge-mischt wird und daß ein zweiter Teil des Schlempewassers in Dampf mit einem Druck von etwa 10 bar umgewandelt und mit diesem Dampf die Süßmaische erwärmt wird.

Verschiedene bevorzugte Weiterbildungen dieser Lösung sind in den Unteransprüchen zusammengefaßt, denen auch ein bevorzugter Vorschlag für eine Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens zu entnehmen ist.

Der entscheidende Erfolg der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, daß eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Anlage, die auf einen stündlichen Durchsatz von etwa 25.000 l Maische ausgelegt ist, gegenüber bisher etwa 50 Liter nur noch etwa 5 bis 8 l Öl je Hektoliter erzeugtem Reinalkohol benötigt. Die Gesamtkosten für die Herstellung von je 100 l Reinalkohol sinken deshalb bei den derzeitigen Energiekosten von etwa DM 17,50 auf etwa DM 6,30.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen beispielhaft dargestellten Übersichten einer Alkoholgewinnungsanlage erläutert. Die hierbei erwähnten Mengen und Temperaturen sowie andere Daten sind die bevorzugten.

Gemäß Fig. 1 wird der Rohstoff in Form von beispielsweise Trockengetreide in einer Rohstoffmühle fein vermahlen. 5 m³/h hiervon gelangen bei einer Temperatur von etwa 10°C in eine Mischanlage. Hier wird der Rohstoff mit 10 m³/h Schlempewasser einer Temperatur von 95°C und Enzymen aus einem Enzymdosierer vermischt. Aufgrund der bevorzugten Relation von 1:2 Rohstoff : Schlempewasser verläßt die Maische die Mischanlage mit einer Temperatur von etwa 66°C. Die Maische gelangt dann mittels einer Dosierpumpe in einen Entstipper.

Die Enzyme, die gemäß der Zeichnung in der Mischanlage zugeführt werden, können alternativ auch im Entstipper zugesetzt werden.

Gemäß einer ersten Alternative werden in den Entstipper zusätzlich stündlich etwa 0,6 t Dampf bei einem Druck von etwa 10 bar zugeführt. Vorteilhafter ist für manche Rohstoffe die zweite Alternative, bei der der Dampf sowohl vor als auch nach dem Entstipper in die Maische eingeleitet wird und im Entstipper keine Nachheizung durch äußere Wärmezufuhr stattfindet.

Die in Fig. 1 von der Turbine nach oben weisenden drei Dampf-Pfeile haben im Regelfall keine additive Bedeutung. Bevorzugt wird die Dampfzufuhr an eine oder zwei Stellen.

Nach der Feinstvermahlung und -mischung im Entstipper hat die Maische eine Temperatur von etwa 85°C, sie wird mit einer Dosierpumpe in einen Verweilbehälter gefördert, in dem sie etwa eine Stunde verbleibt. Bei Verlassen des Verweilbehälters werden der Maische zunächst 10 m³/h Wasser von etwa 10°C zugesetzt. Die Temperatur sinkt dadurch auf etwa 65°C.

Bei dieser Temperatur werden der Maische von einem Enzymdosierer weitere Enzyme zugeführt, und die Maische wird mittels einer Dosierpumpe durch einen Wärmetauscher zur Gäranlage gepumpt. Beim Verlassen des Wärmetauschers hat die Maische eine Temperatur von 30°C. Bei dieser Temperatur wird ihr die für die Gärung erforderliche Hefe zugesetzt.

In der Gäranlage verbleibt die Maische für einen Zeitraum von etwa 35 Stunden. Sie wird dann mittels einer

weiteren Dosierpumpe in die Destillieranlage gefördert, in der die Destillation unter Zufuhr von Dampf und unter Bildung von Alkohol sowie Schlempe stattfindet.

Die Schlempe verläßt die Destillieranlage mit einer Temperatur von etwa 105°C. In einem Dekanter werden ihr die Proteine entzogen und einer Proteintrocknung zugeführt.

50 % des den Dekanter verlassenden Schlempewassers werden mittels Natronlauge auf einen neutralen PH-Wert eingestellt und dann - wie bereits erwähnt - mit einer Temperatur von noch 95°C in die Mischanlage eingeleitet.

Die anderen 50 % des Schlempewassers aus dem Dekanter und das Dampfcondensat aus der Destillieranlage werden einem Rückflußerzeuger zugeführt und dort in Naßdampf überführt; etwa 0,8 t/h dieses Naßdampfes von ca. 100°C werden aus dem zugeführten Schlempewasser gewonnen.

Der im Rückflußerzeuger entstehende Dampf wird zur Verdichtung in eine Turbine geleitet, der etwa 0,6 t/h Dampf von etwa 10 bar entnommen und in der oben beschriebenen Weise zur Aufheizung der Maschine verwendet wird, während der restliche Teil des Dampfes zusammen mit Dampf aus einem nicht dargestellten Dampferzeuger durch die übliche Prozeßdampfleitung in die Destillieranlage gelangt. Außerdem werden dem Rückflußerzeuger etwa 10 m³/h Wasser entnommen, das in einer Wasseraufbereitungsanlage mittels Natronlauge auf einen neutralen PH-Wert eingestellt und mit einer Temperatur von ca. 10°C - wie beschrieben - der aus dem Verweilbehälter kommenden Maische zugesetzt wird.

Die Aufteilung des aus der Destillieranlage kommenden Schlempewassers auf die Mischanlage und den Rückflußzeuger wird je nach Art und Feuchtigkeit des Rohstoffes etwas schwanken. Der Wasserverlust, der durch Entnahme des noch feuchten dekantierten Proteins entsteht, wird durch Zusatz von Frischwasser ausgeglichen; es ist aber auch möglich, das in der Proteintrocknung anfallende Wasser wieder in den Kreislauf zurückzuführen. Es ist im übrigen erkennbar, daß der gesamte Frischwasserbedarf der Anlage drastisch reduziert ist.

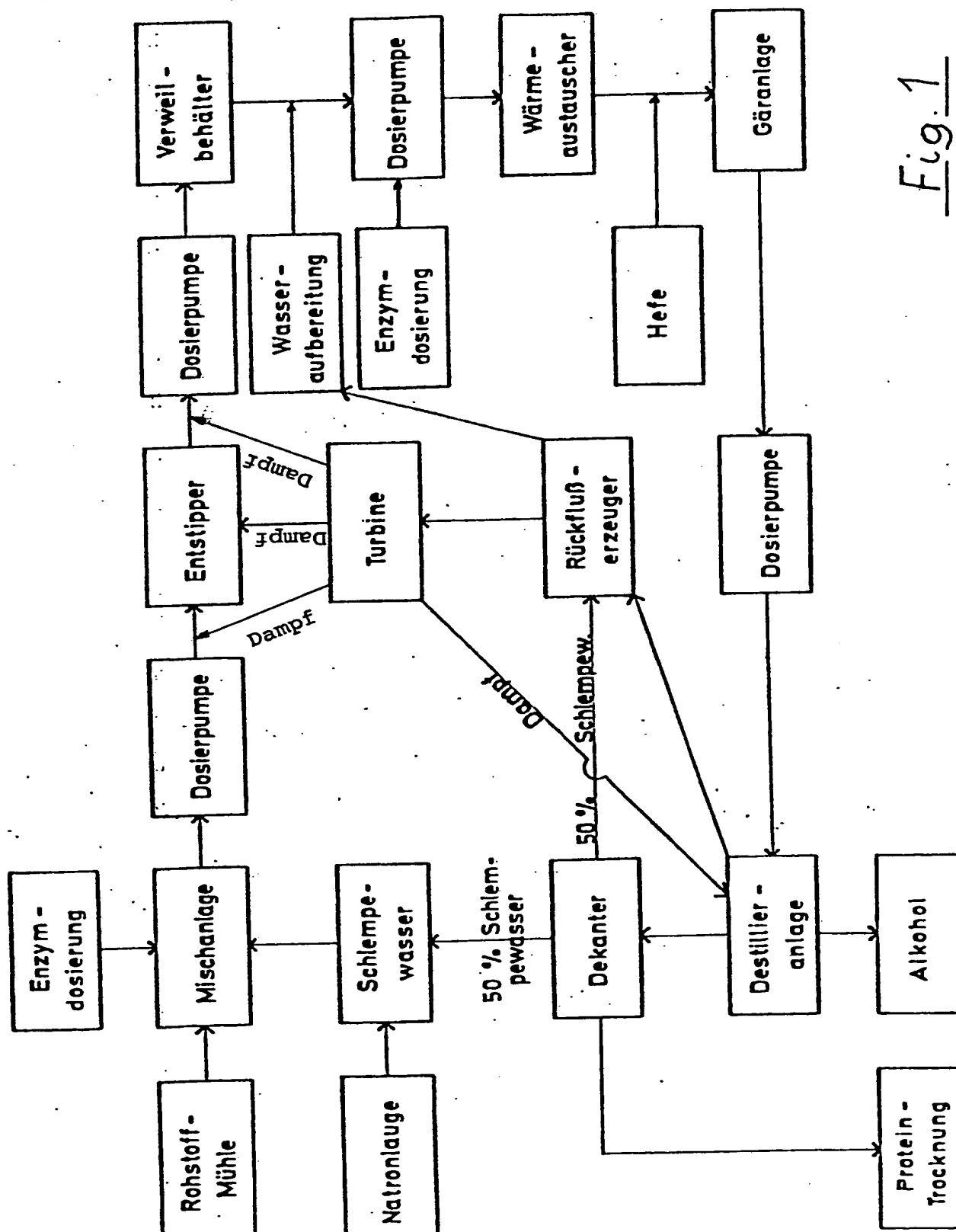
Gemäß Fig. 2 wird der Rohstoff in Form von beispielsweise Trockengetreide in einer Kompaktmehrstufenmühle fein vermahlen, der der Rohstoff in einer Menge von 5mß/h bei einer Temperatur von etwa 10°C zugeführt wird. Der Rohstoff wird hier mit 10mß/h Schlempewasser einer Temperatur von 105°C und Enzymen aus einem Enzymdosierer feinst vermahlen und vermischt. Aufgrund der bevorzugten Relation von 1:2 Rohstoff : Schlempewasser verläßt die Maische die Kompaktmehrstufenmühle in diesem Fall mit einer Temperatur von etwa 85°C.

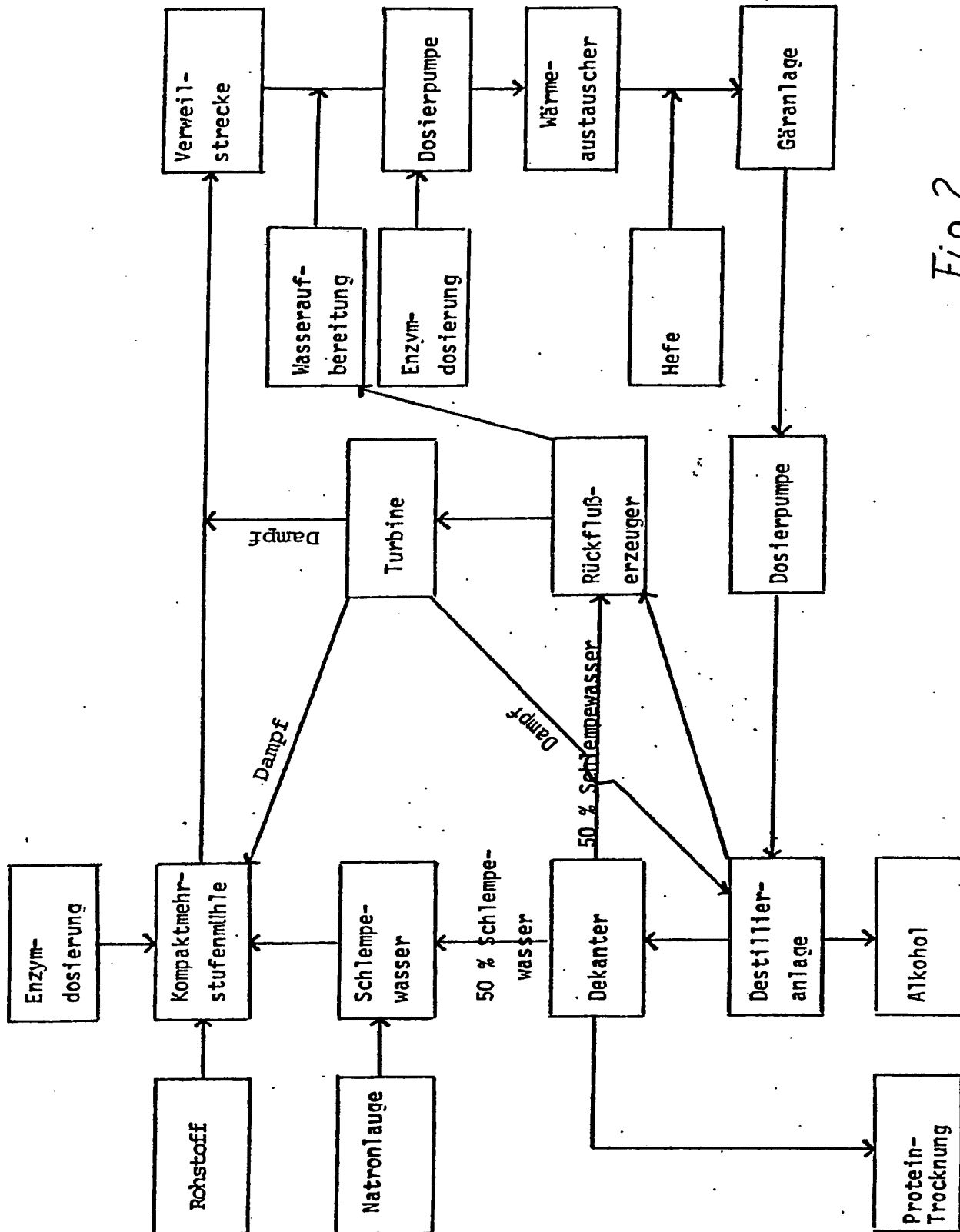
In die Kompaktmühle werden zusätzlich stündlich etwa 0,6 t des von der Turbine kommenden Dampfes bei einem Druck von etwa 10 bar zugeführt. Nach der Kompaktmehrstufenvermahlung hat die Maische die Temperatur von etwa 85°C. Im Einzelfall kann es zweckmäßig sein, der Maische nach dem Verlassen der Kompaktmehrstufenmühle zusätzlich Wärme in Form von Dampf zuzuführen, wie es in Fig. 2 durch einen entsprechenden Dampf-Pfeil dargestellt ist.

Die Maische wird mit einer Dosierpumpe in die Verweilstrecke gefördert, in der sie etwa eine Stunde verbleibt. Im übrigen arbeitet das Verfahren in der bereits beschriebenen Weise.

3204910

Fig. 1



Fig. 2